

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 29 OCT 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 13 708.4  
**Anmeldetag:** 27. März 2003  
**Anmelder/Inhaber:** Continental Teves AG & Co oHG,  
Frankfurt am Main/DE  
**Bezeichnung:** Drucksensormodul  
**Priorität:** 14.11.2002 DE 102 53 013.0  
**IPC:** G 01 L 19/14

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 11. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

  
Stancius

D. Dinkel  
R. Briesewitz  
P. Hoffmann

### **Drucksensormodul**

Die Erfindung betrifft ein Drucksensormodul für elektronische Bremssysteme in Kraftfahrzeugen.

Es ist aus der WO 01/85511 A1 bekannt, Drucksensoren in elektronischen Bremsensteuergeräten zu integrieren. Die in der genannten Schrift beschriebenen Ausführungsformen betreffen die Integration von Einzelsensoren, die mittels einer Clinch-Verbindung unmittelbar in einer Hydraulikeinheit befestigt sind.

Aus der gattungsbildenden EP 1068120 B1 ist bereits ein Drucksensormodul bekannt, dessen Drucksensoren über Dicht- und Halteringe im Sensorgehäuse aufwendig befestigt sind. Zusätzlich bedarf es der Anordnung und der aufwendigen Herstellung von mehreren Bohr- und Gewindelöchern im Sensor- bzw. Hydraulikgehäuse, um beide Gehäuse durch mehrere Schrauben miteinander verbinden zu können. Bei Unterschreitung des erforderlichen Anzugmoments der Schrauben kann es zu Undichtigkeiten und Schraubenlockerung kommen.

Daher ist es die Aufgabe der Erfindung, ein möglichst einfach herzustellendes Drucksensormodul zu schaffen, welche die vorgenannten Nachteile nicht aufweist.

Diese Aufgabe wird für ein Drucksensormodul der eingangs ge-

nannten Gattung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand von Zeichnungen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittzeichnung durch ein zylindrisches Element, das in einen Ausschnitt eines Sensorgehäuses und in einen Ausschnitt eines Hydraulikgehäuses gerichtet ist, die ausschließlich mittels einer durch Selbstverstemmung hervorgerufenen Gehäusedeformation mit dem Element verbunden sind,

Fig. 2 eine alternative Ausgestaltung des in Figur 1 gezeigten Elements, mit einer Befestigungskombination bestehend aus einer Selbstverstemmung im Hydraulikgehäuse und einer Pressverbindung des Elements im Sensorgehäuse,

Fig. 3 abweichend von Figur 1, 2 eine Befestigungskombination, bestehend aus einer Schraubverbindung des Elements mit dem Sensorgehäuse und einer Selbstverstemmbefestigung des Elements mit dem Hydraulikgehäuse,

Fig. 4 abweichend von Figur 1 eine Schweißverbindung des Elements mit einem kappenförmigen Oberteil,

- 3 -

Fig. 5 eine Gesamtansicht des Sensorgehäuses mit mehreren darin mittels Selbstverstemmung befestigten Elementen, wovon lediglich die an den Enden des Sensorgehäuses angeordnete Elemente mittels Selbstverstemmung mit dem Hydraulikgehäuse verbunden sind,

Fig. 6 ausgehend von Figur 5 eine funktionelle Abwandlung der an den Enden des Sensorgehäuses angeordneten Elemente, die außer einer Befestigungsfunktion eine Durchflussfunktion erfüllen.

Anhand den Figuren 1 bis 6 wird ein Drucksensormodul vorgestellt, das insbesondere für elektrohydraulische Bremsanlagen verwendet wird. Ein Drucksensormodul nimmt bekanntlich mehrere in einem Sensorgehäuse 13 angeordnete Drucksensoren auf, das mit seiner Flanschfläche an der Anschlussfläche eines Hydraulikgehäuses 12 derart befestigt ist, dass zwecks Druckerfassung mehrere im Sensorgehäuse 13 und in das Hydraulikgehäuse 12 angeordnete Druckkanäle 14 miteinander verbunden sind.

Die Erfindung sieht vor, dass ein mit zwei Befestigungsabschnitten 1, 2 versehenes zylindrisches Element 3 zwischen der Flanschfläche 4 und der Anschlussfläche 5 angeordnet ist, das sich von dort mit seinen diametralen Befestigungsabschnitten 1, 2 in das Sensor- und Hydraulikgehäuse 13, 12 erstreckt. Wie aus den Figuren 1 bis 6 hervorgeht, mündet jeweils in die Flanschfläche 4 des Sensorgehäuses 13 eine erste Aufnahmebohrung 6 ein, in welcher sich der erste Befestigungsabschnitt 1 des zylindrischen Elements 3 kraft- und/oder formschlüssig erstreckt.

Ferner geht aus den Figuren 1 bis 6 hervor, dass in die Anschlussfläche 5 des Hydraulikgehäuses 12 eine zweite Aufnahmebohrung 7 einmündet, in welcher der zweite Befestigungsabschnitt 2 des zylindrischen Elements 3 kraft- und/oder formschlüssig angeordnet ist. Zwischen den beiden Befestigungsabschnitten 1, 2 des zylindrischen Elements 3 ist ein Bund 8 mit zwei Ringflächen angeordnet, dessen dem Sensorgehäuse 13 zugewandte Ringfläche an einem Rand der ersten Aufnahmebohrung 6 anliegt und dessen der Hydraulikgehäuse 12 zugewandte zweite Ringfläche an einem Rand der zweiten Aufnahmebohrung 7 anliegt. Beide Aufnahmebohrungen 6, 7 sind koaxial zueinander ausgerichtet, wobei eine der beiden Aufnahmebohrungen 6, 7 eine Ausnehmung 9 aufweist, in die der Bund 8 vollständig eintaucht. In den Beispielen nach den Figuren 1 bis 6 ist die kreisrunde Ausnehmung 9 jeweils in der Flanschfläche des Sensorgehäuses 12 eingebracht.

Das von der Struktur her zylindrisch ausgeführte Element 3 ist an wenigstens einem der beiden Befestigungsabschnitte 1, 2 an seinem Umfang mit wenigstens einer Einschnürung 10 hoher Werkstoffhärte versehen, in die abhängig von der Eintauchtiefe des Elements 3 in wenigstens eine der beiden Aufnahmebohrungen 6, 7 entweder der gegenüber der Einschnürung 10 weichere Werkstoff des Sensorgehäuses 13 oder das gegenüber der Einschnürung 10 weichere Material des Hydraulikgehäuses 12 zu Dicht- und Befestigungszwecken verdrängt ist. Hierzu ist zumindest der mit der Einschnürung 10 versehene Befestigungsabschnitt 1, 2 des Elements 3 aus Stahl, vorzugsweise aus Automatenstahl, oder Messing hergestellt. Hingegen besteht das Sensorgehäuse 13 und/oder das Hydraulikgehäuse 12 aus einem Leichtmetall, vorzugsweise aus einer Alu-

minium-Knetlegierung. Hierzu eignet sich besonders gut ein Strangpressprofil.

In der Figur 6 ist das zylindrische Element 3 vorteilhaft als Druckrohr zur Hindurchleitung des in dem Hydraulikgehäuse 12 anstehenden Drucks in Richtung des Sensorgehäuses 13 ausgebildet, so dass das Element 3 nicht nur eine Befestigungs- sondern auch eine Durchflussfunktion erfüllt.

Darüber hinaus sieht die Erfindung vor, dass das zylindrische Element 3 ein Messelement 11 zur Erfassung des Drucks in dem Hydraulikgehäuse 12 trägt, wozu das zylindrische Element 3 als Messrohr gestaltet ist, an dessen im Sensorgehäuse 13 angeordneten Rohrende das Messelement 11 befestigt ist.

Über die bereit zu den Figuren 1 bis 6 erläuterten Gemeinsamkeiten wird nachfolgend auf die Besonderheiten jeder abgebildeten Ausführungsform kurz eingegangen.

Die Figur 1 weist als Besonderheit die ausschließlich aus einer Selbstverstemmung an den beiden Befestigungsabschnitten 1, 2 bestehende Befestigung des Elements 3 in der Hydraulik- und Sensorgehäuse 12, 13 auf, wozu zunächst der erste Befestigungsabschnitt 1 in die gestufte Aufnahmebohrung 6 eingepresst wird, so dass das gegenüber dem Element 3 weichere Material des Sensorgehäuses 13 von einem an die Einschnürung 10 angrenzenden Absatz 15 in die Einschnürung 10 verdrängt bzw. verdichtet wird. Das Element 3 übernimmt somit gewissermaßen die Funktion eines Verstemmstempels, dessen Vorschubbewegung durch eine am Bund 8 wirksame Axialkraft erzeugt wird. Nach der Befestigung der gewünschte Ele-

mente 3 im Sensorgehäuse 13 wird das Sensorgehäuse 13 zu den Druckkanälen 14 im Hydraulikgehäuse 12 ausgerichtet und mit definierter Kraft zur Herstellung einer Selbstverstemmung (Self-clinch) mit den zweiten Befestigungsabschnitten 2 in die Druckkanäle 14 eingepresst.

In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 wird abweichend vom Gegenstand nach Figur 1 der erste rohrförmige Befestigungsabschnitt 1 mit einer Presspassung versehen, so dass auf die Anordnung einer Einschnürung 10 im Bereich des ersten Befestigungsabschnitts 1 verzichtet werden kann. Der erste Befestigungsabschnitt 1 ist daher lediglich mit geringfügigem Übermaß zur ersten Aufnahmebohrung 6 gefertigt. Die gewählte Pressverbindung hat den Vorteil, dass das Sensorgehäuse 13 bei Wunsch oder Bedarf auch aus Stahl gefertigt werden kann. Die Verbindung des zweiten Befestigungsabschnitts 2 erfolgt durch eine Selbstverstemmung wie bereits zu Figur 1 beschrieben.

In der Figur 3 wird abweichend von den bisherigen Ausführungsbeispielen zur Verbindung des ersten Befestigungsabschnitts 1 mit dem Sensorgehäuse 13 ein Gewinde 16 verwendet. Die Abdichtung des Elements 3 im Sensorgehäuse 13 geschieht über einen Dichtkonus 17 am ersten Befestigungsabschnitt 1, der nach dem Eindrehen des Elements 3 in die erste Aufnahmebohrung 6 oberhalb des Gewindes 16 an einem Kegeldichtsitz anliegt. Der zweite Befestigungsabschnitt 2 ist analog zu den vorangegangenen Beispielen mittels einer Selbstverstemmung unlösbar mit dem Hydraulikgehäuse 12 verbunden, so dass sich auch das Gewinde 16 nicht lösen kann.

Die Figur 4 zeigt ausgehend von einer Befestigung des Ele-

- 7 -

ments 3 in dem Hydraulik- und Sensorgehäuse 12, 13 nach Figur 1 am ersten Befestigungsabschnitt 1 ein kappenförmiges Oberteil 18 zur Aufnahme eines Messelements 11 angeschweißt. Dies hat den Vorteil, dass bei Wunsch oder Bedarf unterschiedliche Werkstoffe zur Anwendung gelangen können.

Die Figur 5 zeigt eine geschnittene Seitenansicht eines blockförmigen Sensorgehäuses 13, mit mehreren parallel nebeneinander mittels Selbstverstemmung befestigten Rohrkörper, wovon lediglich die an den beiden Enden des Sensorgehäuses 13 angeordneten Rohrkörper als die eingangs erwähnten Elemente 3 mittels einer Selbstverstemmung mit dem Hydraulikgehäuse 12 verbunden sind, die entsprechend der Ausführung nach Figur 4 gleichfalls an ihren Oberteilen Messelemente 11 aufnehmen können. Zwischen den beiden Elementen 3 sind die in den weiteren Aufnahmebohrungen 6 des Sensorgehäuses 13 angeordneten Rohrkörper lediglich als verstemmte Messelementträger 19 ausgeführt, die keine mechanische Verbindung mit dem Hydraulikgehäuse 12 aufweisen. Diese Messelementträger 19 stehen über Druckmessbohrungen 20 in der Flanschfläche 4 mit den Druckkanälen 14 des Hydraulikgehäuses 12 in Verbindung. Die Abdichtung der Flanschfläche 4 gegenüber der Anschlussfläche 5 erfolgt im Bereich der Druckmessbohrungen 20 entweder durch Einzeldichtungen 21 oder eine Dichtplatte 22.

In der Figur 6 werden abweichend vom Aufbau nach Figur 5 die beiden außenliegenden Elemente 3 lediglich als in das Sensor- und Hydraulikgehäuse 12, 13 eingestemmte Befestigungselemente genutzt, die über Querkäle 23 mit zwei in das Sensorgehäuse 13 eingestemmte Rohrkörper verbunden sind, die den aus der Figur 5 bekannten Messelementträgern 19 entspre-



chen. Zwischen diesen beiden Messelementträgern 19 befinden sich weitere Messelementträger 19, die hinsichtlich ihrem Aufbau und ihrer Funktion den Erläuterungen zu Figur 5 entsprechen. Im Bereich der beiden außenliegenden Elemente 3 weist das Sensorgehäuse 13 eine breite Auflagefläche auf, die zur Aufnahme der erforderlichen Einpresskraft genutzt wird, um die beiden außenliegenden Elemente 3 mit dem Hydraulikgehäuse 12 zu verstemmen. Die breite Auflagefläche 24 wird seitlich von einem Gehäuserahmen 25 begrenzt, in dem sich die Messelementträger 19 und gegebenenfalls auch Komponenten oder die gesamte erforderliche Drucksensorelektronik befindet. Der Gehäuserahmen 25 wird von einem nicht abgebildeten Gehäusedeckel verschlossen.

Durch die vorgeschlagene Erfindung wird ein besonders einfach an einem Hydraulikgehäuse zu befestigendes Drucksensormodul geschaffen, dessen zur Befestigung vorgeschlagenen Elemente 3 derart ausgestaltet ist, dass die Elemente 3 Zusatzfunktionen, wie zum Beispiel die Druckfortpflanzung in das Sensorgehäuse 13 und die Aufnahme der für die Druckerfassung erforderlichen Messelemente 11 oder auch eine Abdichtfunktion, übernehmen können.

Bezugszeichenliste

- |    |                       |
|----|-----------------------|
| 1  | Befestigungsabschnitt |
| 2  | Befestigungsabschnitt |
| 3  | Element               |
| 4  | Flanschfläche         |
| 5  | Anschlussfläche       |
| 6  | Aufnahmebohrung       |
| 7  | Aufnahmebohrung       |
| 8  | Bund                  |
| 9  | Ausnehmung            |
| 10 | Einschnürung          |
| 11 | Messelement           |
| 12 | Hydraulikeinheit      |
| 13 | Sensorgehäuse         |
| 14 | Druckkanal            |
| 15 | Absatz                |
| 16 | Gewinde               |
| 17 | Dichtkonus            |
| 18 | Oberteil              |
| 19 | Messelementträger     |
| 20 | Druckmessbohrung      |
| 21 | Einzelichtung         |
| 22 | Dichtplatte           |
| 23 | Querkanal             |
| 24 | Auflagefläche         |
| 25 | Rahmen                |

### Patentansprüche

1. Drucksensormodul, insbesondere für elektrohydraulische Bremsanlagen, mit mehreren in einem Sensorgehäuse (13) angeordneten Drucksensoren, das mit seiner Flanschfläche (4) an der Anschlussfläche (5) eines Hydraulikgehäuses (12) derart befestigt ist, dass mehrere im Sensorgehäuse (13) und in dem Hydraulikgehäuse (12) angeordnete Druckkanäle (14) miteinander verbunden sind, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein mit zwei Befestigungsabschnitten (1, 2) versehenes zylindrisches Element (3) zwischen der Flanschfläche (4) und der Anschlussfläche (5) angeordnet ist und sich von dort mit seinen diametralen Befestigungsabschnitten (1, 2) in das Sensor- und Hydraulikgehäuse (13, 12) erstreckt.
2. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass in die Flanschfläche (4) des Sensorgehäuses (13) eine erste Aufnahmebohrung (6) einmündet, in welcher sich der erste Befestigungsabschnitt (1) des zylindrischen Elements (3) kraft- und/oder formschlüssig erstreckt.
3. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass in die Anschlussfläche (5) des Hydraulikgehäuses (12) eine zweite Aufnahmebohrung (7) einmündet, in welcher der zweite Befestigungsabschnitt (2) des zylindrischen Elements (3) kraft- und/oder formschlüssig angeordnet ist.
4. Drucksensormodul nach Anspruch 2 und 3, dadurch **ge-**

**kennzeichnet**, dass zwischen den beiden Befestigungsabschnitten (1, 2) des zylindrischen Elements (3) ein Bund (8) mit zwei Ringflächen angeordnet ist, dessen dem Sensorgehäuse (13) zugewandte Ringfläche von einem Rand der ersten Aufnahmebohrung (6) verdeckt ist und dessen dem Hydraulikgehäuse (12) zugewandte zweite Ringfläche von einem Rand der zweiten Aufnahmebohrung (7) verdeckt ist.

5. Drucksensormodul nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass beide Aufnahmebohrungen (6, 7) koaxial zueinander ausgerichtet sind, und dass wenigstens eine der beiden Aufnahmebohrungen (6, 7) eine Ausnehmung (9) aufweist, in die der Bund (8) zumindest teilweise eintaucht.
6. Drucksensormodul nach Anspruch 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das zylindrische Element (3) an wenigstens einem der beiden Befestigungsabschnitte (1, 2) an seinem Umfang mit wenigstens einer Einschnürung (10) hoher Werkstoffhärte versehen ist, in die abhängig von der Eintauchtiefe des Elements (3) in wenigstens eine der beiden Aufnahmebohrungen (6, 7) entweder der gegenüber der Einschnürung (10) weichere Werkstoff des Sensorgehäuses (13) oder das gegenüber der Einschnürung (10) weichere Material des Hydraulikgehäuses (12) zu Dicht- und Befestigungszwecken verdrängt ist.
7. Drucksensormodul nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass zumindest der mit der Einschnürung (10) versehene Befestigungsabschnitt (1, 2) des Ele-

ments (3) aus Stahl, vorzugsweise Automatenstahl, oder Messing besteht.

8. Drucksensormodul nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Sensorgehäuse (13) und/oder das Hydraulikgehäuse (12) aus einem Leichtmetall, vorzugsweise aus einer Aluminium-Knetlegierung, hergestellt ist.
9. Drucksensormodul nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Sensorgehäuse (13) und/oder das Hydraulikgehäuse (12) aus einem Strangpressprofil hergestellt ist.
10. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das zylindrische Element (3) als Druckrohr zur Hindurchleitung des in dem Hydraulikgehäuse (12) anstehenden Drucks in Richtung des Sensorgehäuses (13) ausgebildet ist.
11. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das zylindrische Element (3) ein Messelement (11) zur Erfassung des Drucks in dem Hydraulikgehäuse (12) trägt, wozu das zylindrische Element (3) als Messrohr gestaltet ist, an dessen in das Sensorgehäuse (13) gerichtetes Rohrende das Messelement (11) befestigt ist.
12. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der erste Befestigungsabschnitt (1) mit dem Sensorgehäuse (13) kraft- und/oder form-

- 13 -

schlüssig verbunden ist und der zweiter Befestigungs-  
abschnitt (2) mit dem Hydraulikgehäuse (12) kraft-  
und/oder formschlüssig verbunden ist.

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Drucksensormodul, insbesondere für elektrohydraulische Bremsanlagen, mit mehreren in einem Sensorgehäuse (13) angeordneten Drucksensoren, das mit seiner Flanschfläche an der Anschlussfläche einer Hydraulikgehäuse (12) derart befestigt ist, dass mehrere im Sensorgehäuse (13) und in dem Hydraulikgehäuse (12) angeordnete Druckkanäle (14) miteinander verbunden sind. Die Erfindung sieht vor, dass ein mit zwei Befestigungsabschnitten (1, 2) versehenes zylindrisches Element (3) zwischen der Flanschfläche (4) und der Anschlussfläche (5) angeordnet ist, dessen erster Befestigungsabschnitt (1) mit dem Sensorgehäuse (13) kraft- und/oder formschlüssig verbunden ist und dessen zweiter Befestigungsabschnitt (2) mit der Hydraulikgehäuse (12) kraft- und/oder formschlüssig verbunden ist.

Figur 1





Fig. 3

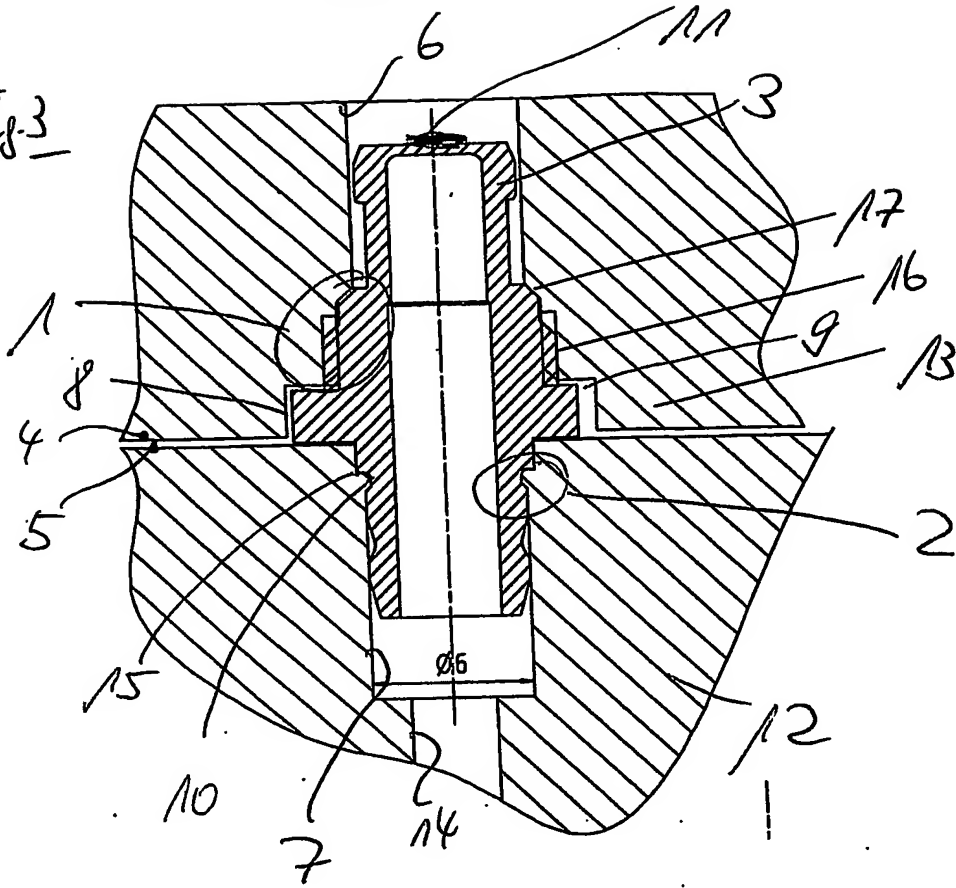


Fig. 4

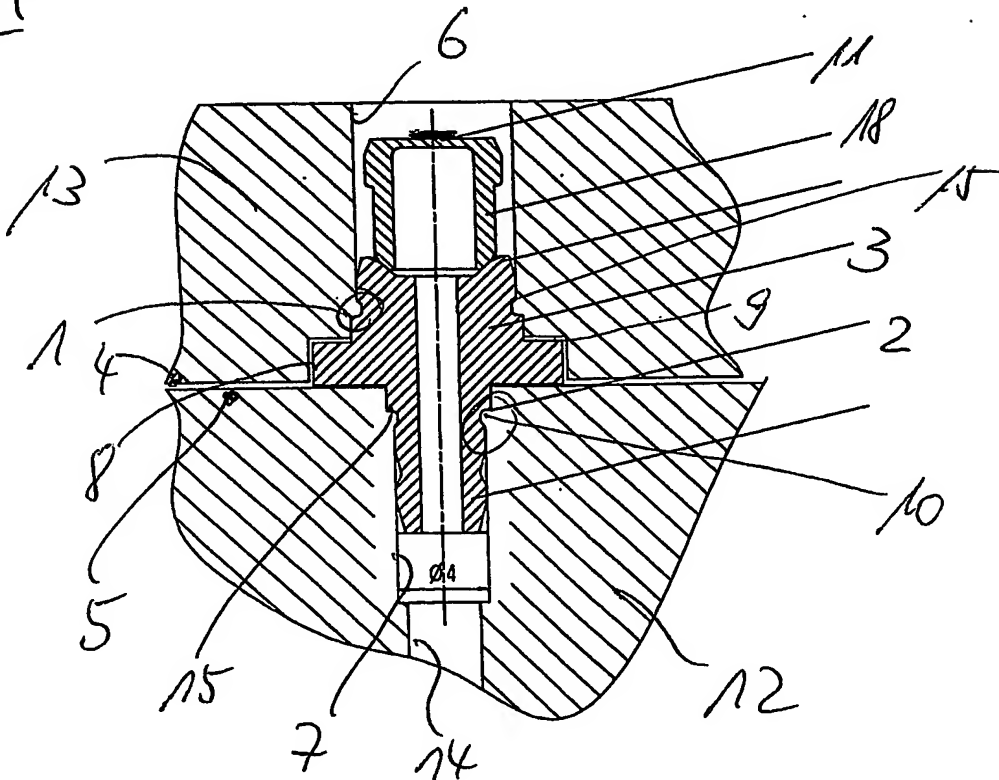


Fig. 5

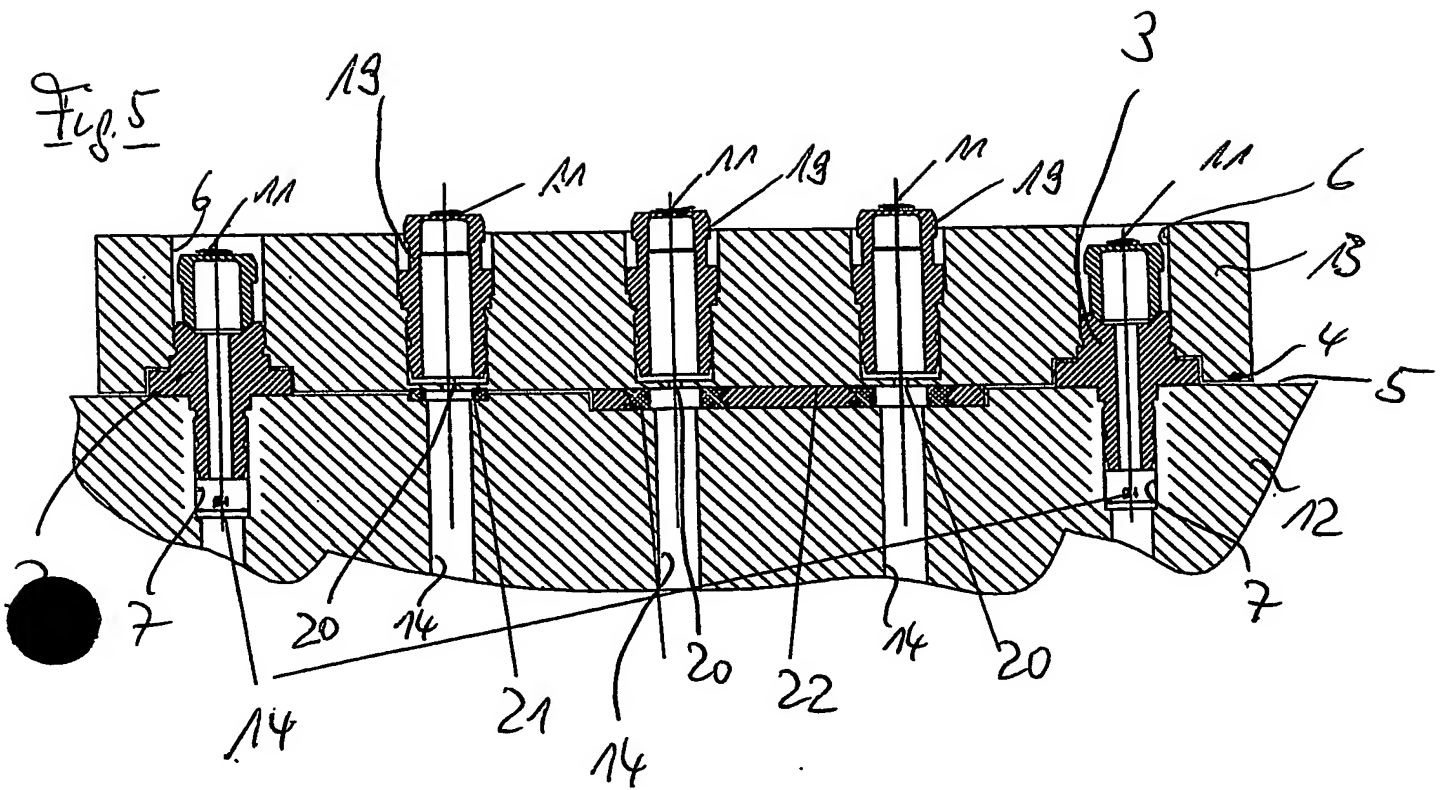


Fig. 6

